

[First Hit](#) [Previous Doc](#) [Next Doc](#) [Go to Doc#](#)**End of Result Set**

Generate Collection

Print

Entry 1 of 1

File: JPAB

Feb 2, 1993

PUB-NO: JP405026709A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05026709 A

TITLE: CORIOLIS MASS FLOWMETER

PUBN-DATE: February 2, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

MATSUNAGA, YOSHINORI

KAYAMA, NAGAOKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

YOKOGAWA ELECTRIC CORP

APPL-NO: JP03187314

APPL-DATE: July 26, 1991

INT-CL (IPC): G01F 1/84

ABSTRACT:

PURPOSE: To reduce span fluctuation due to a change in temperature by a construction wherein the ratio in natural frequency between a drive mode and a vibration mode is made to be a specified value or below so that a span error occurring in a measuring tube be within a prescribed value.

CONSTITUTION: A construction is so made that the ratio between the natural frequency in a drive mode and the natural frequency in a vibration mode is a prescribed value or below so that a span error occurring on the basis of a damping coefficient according to the material of a measuring tube 1 be within a prescribed value. In order to make the span error be 1% or below in the case when the tube 1 is a metal tube and a damping ratio is 0.01, for instance, a spring constant of a spring 6 is set so that the ratio in the natural frequency be 0.9. When the ratio in the natural frequency is made too small, the same condition without the spring 6 is brought forth and a measuring signal can not be made large. When the tube 1 is an ordinary metal tube, accordingly, it is desirable that the ratio in the natural frequency is 0.7 to 0.95, and it is desirable that the ratio is 0.5 to 0.9 when the tube is a plastic tube. As the result, span fluctuation can be reduced even when the damping ratio of the tube 1 changes due to a change in temperature or others.

COPYRIGHT: (C)1993, JPO&Japio

[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-26709

(43)公開日 平成5年(1993)2月2日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 1 F 1/84

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

7187-2F

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平3-187314

(22)出願日 平成3年(1991)7月26日

(71)出願人 000006507

横河電機株式会社

東京都武蔵野市中町2丁目9番32号

(72)発明者 松永 義則

東京都武蔵野市中町2丁目9番32号 横河

電機株式会社内

(72)発明者 嘉山 長興

東京都武蔵野市中町2丁目9番32号 横河

電機株式会社内

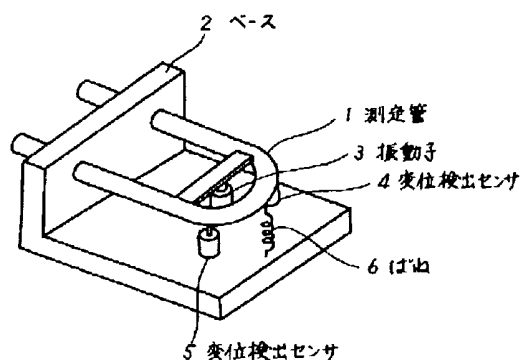
(74)代理人 弁理士 小沢 信助

(54)【発明の名称】 コリオリ質量流量計

(57)【要約】

【目的】 スパン変動が少なく、特性の良好なコリオリ質量流量計を実現する。

【構成】 コリオリ力により測定管を変形振動させるコリオリ質量流量計であって、前記測定管のコリオリ振動モードの節となる箇所を弾性材を介して拘束し、駆動モードの固有振動数と、コリオリ振動モードの固有振動数とをほぼ一致させるようにしたコリオリ質量流量計において、前記測定管の材料による減衰係数に基づいて発生するスパン誤差が所定値以内にあるように前記駆動モードの固有振動数と前記振動モードの固有振動数との比率を所定値以下になるように構成された事を特徴とするコリオリ質量流量計である。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】振動する測定管内に測定流体を流し、その流れと測定管の角振動によって生じるコリオリ力により、測定管を変形振動させるコリオリ質量流量計であって、前記測定管のコリオリ振動モードの節となる箇所を弾性材を介して拘束し、駆動モードの固有振動数と、コリオリ振動モードの固有振動数とをほぼ一致させるようにしたコリオリ質量流量計において、前記測定管の材料による減衰係数に基づいて発生するスパン誤差が所定値以内にあるように前記駆動モードの固有振動数と前記振動モードの固有振動数との比率を所定値以下になるように構成された事を特徴とするコリオリ質量流量計。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、温度変化等により測定管の減衰比が変化しても、スパン変動が少ない特性の良好なコリオリ質量流量計に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図4は従来より一般に使用されている従来例の構成説明図で、例えば、特開昭58-117416号、発明の名称：「流量計」、特許出願人：本願出願人、に示されている。図において、

1は、配管Aに両端が取付けられたU字形の測定管である。

2は、測定管1の取付けベースである。

3は、U字形をなす測定管1の先端に設けられた振動子である。

4、5は、測定管1の両側にそれぞれ設けられた変位検出センサである。

6は、ばねで、一端がコリオリ振動モード（コリオリ力によって表われる振動モードで、この場合は、捩じり振動（非対称たわみ振動））の節となる測定管1の中央部に接続され、他端がベース2に固定されている。

【0003】以上の構成において、測定管1に測定流体が流れ、振動子3が駆動される。振動子3の振動方向の角速度 ω 、測定流体の流速 V （以下 V で囲まれた記号はベクトル量を表す。）とすると、

$$F_c = -2m\omega \times V$$

のコリオリ力が働く、コリオリ力に比例した振動の振幅を測定すれば、質量流量が測定出来る。

【0004】しかし、一般には、コリオリ力に比例した振動の振幅は、加振による振動の振幅より極めて小さく、コリオリ力に比例した振動の振幅を直接検出することが出来ない。

【0005】今、図4のZ視の方向から見ると、振動子3の加振により、振動方向を α 、 β に別けて考えると、流速 V の向きによって、図5、図6に示す如く、コリオリ力の方向が異なるので、逆相となり、測定管1が捩れながら振動する。これを変位検出センサ4、5、例

2

えば磁気センサで変位を検出し、変位検出センサ4、5の変位の位相差が、（コリオリ力に比例した振動の振幅）／（加振による振動の振幅）に比例するので質量流量を求める事ができる。位相差は波形がゼロをクロスする時間の差 Δt として測定出来るので、結果としてコリオリ力が測定出来る。

【0006】コリオリ振動モード（この場合は、捩じり振動（非対称撓み振動））の節となる部分を、ばね6によって拘束すると、測定管1の駆動モード（駆動手段によって表われる振動モードで、この場合は、縦振動（対称撓み振動））の固有振動数が上昇するのに対し、コリオリ振動モード（この場合は、捩じり振動（非対称撓み振動））の固有振動数には殆んど影響しない。また、一般に、測定管1の捩じり振動（非対称撓み振動）の固有振動数は、縦振動（対称撓み振動）の固有振動数よりも高い。

【0007】従って、適当な定数のばね6を用いることによって、測定管1の駆動モード（この場合は、縦振動（対称撓み振動））の固有振動数を上昇させて、コリオリ振動モード（この場合は、捩じり振動（非対称撓み振動））の固有振動数とほぼ等しくする事が出来る。

【0008】このように構成すると、コリオリの力によって発生する測定管1の変位は、コリオリ振動モード（この場合は、捩じり振動（非対称撓み振動））のQによって増幅されて表われるので、検出感度を大幅に向上させる事が出来る。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような装置においては、駆動モードの固有振動数と、コリオリ振動モードの固有振動数とをほぼ一致させる場合、コリオリ振動の振幅は、共振の大きさQに依存するようになる。Qが温度等で変化すると、流量に比例した信号の大きさも同時に変化し、スパン変動が生ずる。

【0010】本発明は、この問題点を解決するものである。本発明の目的は、温度変化等により測定管の減衰比が変化しても、スパン変動が少ない特性の良好なコリオリ質量流量計を提供するにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために、本発明は、振動する測定管内に測定流体を流し、その流れと測定管の角振動によって生じるコリオリ力により、測定管を変形振動させるコリオリ質量流量計であって、前記測定管のコリオリ振動モードの節となる箇所を弾性材を介して拘束し、駆動モードの固有振動数と、コリオリ振動モードの固有振動数とをほぼ一致させるようにしたコリオリ質量流量計において、前記測定管の材料による減衰係数に基づいて発生するスパン誤差が所定値以内にあるように前記駆動モードの固有振動数と前記振動モードの固有振動数との比率を所定値以下になるように構成された事を特徴とするコリオリ質量流量計を構成

したものである。

【0012】

【作用】以上の構成において、前記測定管の材料による減衰係数に基づいて発生するスパン誤差が所定値以内にあるように前記駆動モードの固有振動数と前記振動モードの固有振動数との比率を所定値以下になるように構成されたので、温度変化等により測定管の減衰比が変化しても、スパン変動が小さいコリオリ質量流量計が得られる。以下、実施例に基づき詳細に説明する。

【0013】

【実施例】図1は本発明の一実施例の要部構成説明図である。図において、

1は、配管Aに両端が取付けられたU字形の測定管である。

2は、測定管1の取付けベースである。

3は、U字形をなす測定管1の先端に設けられた振動子である。

4、5は、測定管1の両側にそれぞれ設けられた変位検出センサである。

6は、ばねで、一端がコリオリ振動モード（コリオリ力によって表われる振動モードで、この場合は、振り振動（非対称たわみ振動））の節となる測定管1の中央部に接続され、他端がベース2に固定されている。

【0014】而して、測定管1の材料による減衰係数に基づいて発生するスパン誤差が、所定値以内にあるように、駆動モードの固有振動数と振動モードの固有振動数との比率を所定値以下になるように構成されている。この場合は、駆動モードの固有振動数と振動モードの固有振動数との比率を、0.9となるようにばね6のスプリング定数を定めている。但し、測定管1が通常の金属管の場合は、固有振動数比は0.7～0.95が望ましく、プラスチック管では0.5～0.9が望ましい。

【0015】すなわち、温度変化等により測定管1の減衰比が変化する。図2に減衰比が50%変化した時のスパン誤差を幾つかの減衰比について示す。図2から分るごとく、スパン誤差を一定値以下とするには、固有振動数比が一定値以下でなければならない。例えば、測定管1が金属パイプで、減衰比が0.01の場合、スパン誤差を1%以下とするには、固有振動数比を0.9以下とすれば良い。一般には、金属の減衰比は0.01以下なので固有振動数比を0.95以下とすれば、スパン誤差を充分小さく出来る。また、測定管1がプラスチックパイプでは、金属より減衰比が大きい。例えば、減衰比0.03のプラスチックの場合は、固有振動数比を0.77以下とすれば良い。プラスチックは種々の材料があり、減衰比の幅が大きい。したがって、固有振動数比を0.9以下とすれば良い。

【0016】なお、固有振動数比をあまり小さくしすぎると、ばね6の無い場合と同じになり、測定信号を大きく出来ない。従って、測定管1が通常の金属管の場合

は、固有振動数比は0.7～0.95が望ましく、プラスチック管では0.5～0.9が望ましい。

【0017】以上の構成において、前記測定管の材料による減衰係数に基づいて発生するスパン誤差が所定値以内にあるように前記駆動モードの固有振動数と前記振動モードの固有振動数との比率を所定値以下になるように構成されたので、温度変化等により測定管の減衰比が変化しても、スパン変動が小さいコリオリ質量流量計が得られる。

10 【0018】この結果、スパン変動が少なく、特性の良好なコリオリ質量流量計を得ることが出来る。

【0019】図3は本発明の他の実施例の要部構成説明図である。本実施例においては、測定管7を直管としたものである。

【0020】なお、前述の実施例では、単管の例について説明したが、測定管1が2本に分岐している平行曲り管、直管から構成されていても良い。その場合は、ばね6は、2本の測定管1の間に結合される。また、ばね6は単純ばね以外のばねでも、板ばねでも良い。

20 【0021】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、振動する測定管内に測定流体を流し、その流れと測定管の角振動によって生じるコリオリ力により、測定管を変形振動させるコリオリ質量流量計であって、前記測定管のコリオリ振動モードの節となる箇所を弾性材を介して拘束し、駆動モードの固有振動数と、コリオリ振動モードの固有振動数とをほぼ一致させるようにしたコリオリ質量流量計において、前記測定管の材料による減衰係数に基づいて発生するスパン誤差が所定値以内にあるように前記駆動モードの固有振動数と前記振動モードの固有振動数との比率を所定値以下になるように構成された事の特徴とするコリオリ質量流量計を構成した。

【0022】この結果、スパン変動が少なく、特性の良好なコリオリ質量流量計を得ることが出来る。

【0023】従って、本発明によれば、温度変化等により測定管の減衰比が変化しても、スパン変動が小さい特性の良好なコリオリ質量流量計を実現することが出来る。

【図面の簡単な説明】

40 【図1】本発明の一実施例の要部構成説明図である。

【図2】図1の動作説明図である。

【図3】本発明の他の実施例の要部構成説明図である。

【図4】従来より一般に使用されている従来例の構成説明図である。

【図5】図1の動作説明図である。

【図6】図1の動作説明図である。

【符号の説明】

1…測定管

2…ケース

50 3…振動子

(4)

特開平5-26709

5

6

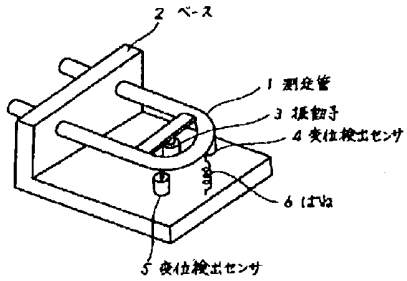
4…変位検出センサ

5…変位検出センサ

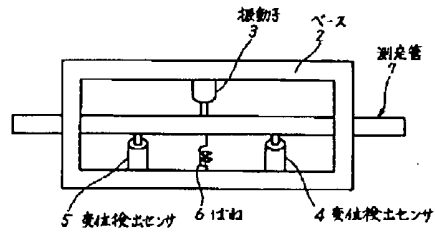
6…ばね

7…測定管

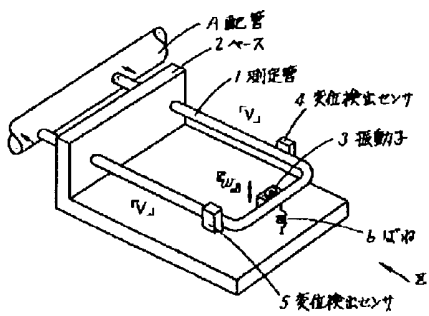
【図1】



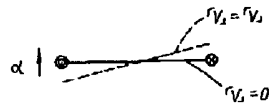
【図3】



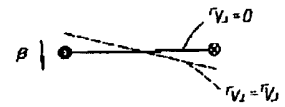
【図4】



【図5】



【図6】



【図2】

